

① 12. 2783

①

ROTARY TYPE SUBSTRATE TREATING DEVICE

Patent Number: JP9253561
Publication date: 1997-09-30
Inventor(s): YABE MANABU
Applicant(s): DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD
Requested Patent: ☐ JP9253561
Application Number: JP19960064062 19960321
Priority Number(s):
IPC Classification: B05C11/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a coating film having a uniform film thickness without the occurrence of unequal coating application on a substrate surface.

SOLUTION: A substrate holding section is composed of a substrate supporting member 10 holding the substrate 100, a cap member put thereon and a discharge hole opening/closing hole 30. An air feed hole 23 is formed atop this cap member and is opened and closed by an air feed opening/closing part 40. The air feed opening/closing part 40 and the discharge hole opening/ closing hole 30 respectively close the air feed hole 23 and the discharge hole at the time of spin coating of a treating liquid. The spin coating of the substrate 100 is thus executed in a hermetically closed atm. A first ring magnet 4 and second ring magnet 5 descend to operate the air feed opening/closing part 40 and the discharge hole opening/closing hole 30, respectively, at the end period of the spin coating, thereby opening the air feed hole 23 and the discharge port. The outdoor air is thus supplied to the substrate surface to accelerate drying.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-253561

(43) 公開日 平成9年(1997)9月30日

(51) Int.Cl.⁶

B 0 5 C 11/08

識別記号

庁内整理番号

F I

B 0 5 C 11/08

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-64062

(22) 出願日 平成8年(1996)3月21日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 矢部 学

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

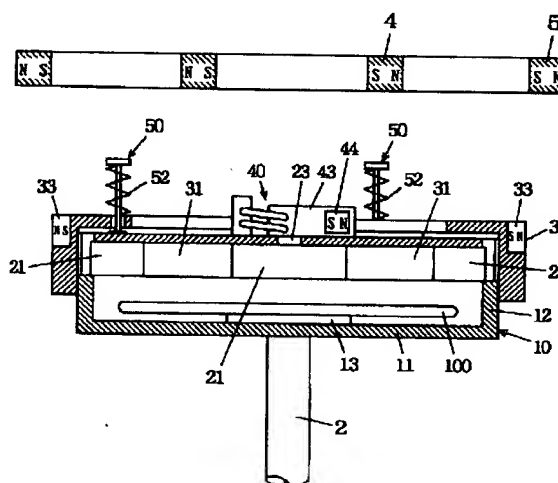
(74) 代理人 弁理士 福島 祥人

(54) 【発明の名称】 回転式基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基板表面に塗布むらを生じさせることなく均一な膜厚の塗布膜を形成することができる回転式基板処理装置を提供する。

【解決手段】 基板保持部3は基板100を保持する基板支持部材10と、その上に被せられる蓋部材20および排気孔開閉部材30とから構成される。蓋部材20の上面には給気孔23が形成され、給気孔開閉部40によって開閉される。処理液の回転塗布時には、給気孔開閉部40および排気孔開閉部材30がそれぞれ給気孔23および排気口22を閉塞し、密閉された雰囲気下で基板100の回転塗布が行われる。回転塗布の終期において、第1リング磁石4および第2リング磁石5が下降してそれぞれ給気孔開閉部40および排気孔開閉部材30を動作させて給気孔23および排気口22を開放し、基板表面に外気を供給して乾燥を促す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を水平に保持して回転する基板支持部材を有する回転式基板処理装置において、前記基板支持部材上に覆い被さることによって前記基板を内部に収納する閉空間を形成する蓋部材を設け、前記基板支持部材および前記蓋部材の少なくとも一方に前記閉空間と外部とを連通する通気部を形成するとともに、前記通気部を開放および閉塞する開閉手段を設けたことを特徴とする回転式基板処理装置。

【請求項2】 前記開閉手段は、前記通気部を閉塞する位置と前記通気部を開放する位置とを移動可能に設けられた開閉部材と、前記開閉部材を駆動する駆動手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の回転式基板処理装置。

【請求項3】 前記蓋部材は、上壁面および側壁面とを有しており、前記通気部は前記蓋部材の前記上壁面および前記側壁面にそれぞれ形成された孔および切欠部のいずれかからなることを特徴とする請求項1または2記載の回転式基板処理装置。

【請求項4】 前記通気部は、前記蓋部材の前記上壁面における回転中心部に形成された孔からなり、前記開閉部材が前記孔を開放する位置にある場合に、前記開閉部材が前記孔の上方を遮らないことを特徴とする請求項3記載の回転式基板処理装置。

【請求項5】 前記開閉部材は第1の磁石を有し、前記駆動手段は、前記開閉部材の前記第1の磁石に対して磁力を作用させて前記開閉部材を移動させるための第2の磁石を含むことを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載の回転式基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ等の基板を保持して回転させながら基板に所定の処理を行うための回転式基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ等の基板の表面にレジスト等の処理液を回転塗布するために、従来より回転式基板処理装置が用いられている。図12は、従来の回転式基板処理装置の断面図である。回転式基板処理装置は、スピンドルモータ1の回転軸2の先端に基板100の裏面を吸引して保持する真空チャック70が取り付けられている。基板100は真空チャック70により吸引保持され、スピンドルモータ1によって回転する。

【0003】回転塗布時には、基板100の上面に処理液が供給され、基板100の回転による遠心力を受けて処理液が基板100の全面に塗り広げられる。基板100の上面に供給された処理液の大部分は、基板100の回転によって周囲に飛散する。このため、基板100の周囲はカップ71により覆われている。

【0004】回転処理中は、カップ71の内部に処理液

のミスト（飛沫）が浮遊しており、このミストが基板100の表面に再付着すると、処理むらが生じる原因となる。このために、カップ71の上方の開口部から基板100の表面に対して清浄な空気流72を供給し、基板100の上方からミストを外周側へ運び去るようにしている。

【0005】ところで、基板100が大口径化した場合や、処理液の粘度が比較的高く高速で回転塗布を行う必要があるような場合では、特に基板100の周縁部での周速が増大する。このために、清浄な空気流72と基板100の表面との間の相対速度が大きくなり、基板100上の塗布膜表面上に強い乱気流が発生する。そして、乱気流の影響によって塗布膜の表面が局部的に波打ち、膜厚の不均一な部分が生じる。また、塗布膜の表面は清浄な空気流72から強い乾燥を受けて処理液中の溶媒の揮発が促される。このために、塗布膜の表面が波打った状態で乾燥が進行し、特に基板の周縁部で塗布むらが発生する。

【0006】そこで、基板100上の気流の作用による塗布むらを防止するために、基板100を密閉容器の中に入れて容器ごと回転させる方法が提案されている。図13はこのような方法による回転式基板処理装置の断面図である。図13において、スピンドルモータ1の回転軸2の先端には基板100を保持するための基板保持部80が形成されている。基板保持部80は、回転軸2に固定された底板部材81と、底板部材81の上部開口を覆うように被せられる蓋部材82とを備えている。そして底板部材81および蓋部材82によって密閉空間83が構成される。また、底板部材81の内面の中央には、基板100の裏面を吸引して保持する吸引保持部85が形成されている。

【0007】処理液の回転塗布時には、まず蓋部材82が開放された状態で基板100が吸引保持部82に吸引保持される。続いて、基板100の表面に処理液が供給される。そして、蓋部材82が底板部材81の上部に被せられる。この状態で密閉空間83はカップ84の内部の雰囲気と隔絶されている。

【0008】スピンドルモータ1を駆動すると、基板100および基板保持部80が共に回転する。そして、基板100の上面に供給された処理液が遠心力を受けて全面に塗り広げられる。このとき、密閉空間83内の空気は基板100とほぼ同じ速度で回転する。したがって、基板100上の処理液との間に相対的な移動が生じないために、気流の乱れによる塗布膜表面の不均一が生じない。なお、密閉空間83は、処理液中から揮発した溶媒によって徐々に充満され、飽和状態に近づく。このために、基板100上に塗り広げられた処理液の塗布膜は十分に乾燥されず、なお流動性を保持した状態にある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、基板保

持部 80 の密閉空間 83 内に基板 100 を保持して回転塗布を行う回転式基板処理装置では、蓋部材 82 を開放した際に、急激に基板 100 の表面が乾燥されることによって処理液の塗布むらが生じるという問題がある。

【0010】すなわち、基板保持部 80 が回転している場合、処理液の塗布膜に作用する遠心力と塗布膜の粘性力とが均衡し、塗布膜が均一な厚さで基板 100 の全面に塗り広げられている。しかも、上述したように、密閉空間 83 内では塗布膜は乾燥されず、なお流動性を保持している。このため、基板 100 の回転が停止されると、遠心力の影響が消滅し、塗布液の表面張力によって塗布膜の表面が部分的に島状に盛り上がりようとする。このような状態で蓋部材 82 が開放されると、塗布膜の表面が瞬時に外気に触れ、乾燥されて固化する。そして、島状に盛り上がった部分はその形状を維持したまま固化する。このために、塗布膜の表面に塗布むらが生じてしまう。

【0011】このように、従来の回転式基板処理装置では、特に基板の周縁部での塗布むらが発生するため、塗布膜の膜厚の均一性が高精度で要求される製造プロセスには適用することが困難であるという問題を有していた。

【0012】本発明の目的は、基板表面に塗布むらを生じさせることなく均一な膜厚の塗布膜を形成することができる回転式基板処理装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第 1 の発明に係る回転式基板処理装置は、基板を水平に保持して回転する基板支持部材を有する回転式基板処理装置であり、基板支持部材上に覆い被さることによって基板を内部に収納する閉空間を形成する蓋部材を設け、基板支持部材および蓋部材の少なくとも一方に閉空間と外部とを連通する通気部を形成するとともに、通気部を開放および閉塞する開閉手段を設けたものである。

【0014】第 2 の発明に係る回転式基板処理装置は、第 1 の発明に係る回転式基板処理装置の構成において、開閉手段が、通気部を閉塞する位置と通気部を開放する位置とを移動可能に設けられた開閉部材と、開閉部材を駆動する駆動手段とを備えたものである。

【0015】第 3 の発明に係る回転式基板処理装置は、第 1 および第 2 の発明に係る回転式基板処理装置の構成において、蓋部材が上壁面および側壁面とを有しており、通気部が、蓋部材の上壁面および側壁面にそれぞれ形成された孔および切欠部のいずれかからなるものである。

【0016】第 4 の発明に係る回転式基板処理装置は、第 3 の発明に係る回転式基板処理装置の構成において、通気部が、蓋部材の上壁面における回転中心部に形成された孔からなり、開閉部材が孔を開放する位置にある場合に、孔開閉部材が孔の上方を遮らないように構成した

ものである。

【0017】第 5 の発明に係る回転式基板処理装置は、第 2 ～第 4 の発明に係る回転式基板処理装置の構成において、開閉部材は第 1 の磁石を有し、駆動手段が、開閉部材の第 1 の磁石に対して磁力を作用させて開閉部材を移動させるための第 2 の磁石を含むものである。

【0018】第 1 ～第 5 の発明に係る回転式基板処理装置においては、基板支持部材と蓋部材とから構成される閉空間の内部に基板を保持して回転処理が行われるため、基板表面上での風切りによる気流の乱れの発生が抑制され、風切り現象による処理液の塗布むらの発生を防止することができる。

【0019】また、回転処理中の適当なタイミングで通気部を通して基板の表面に外気を供給することができる。このため、基板上に処理液が均一に塗り広げられている状態で外気を供給して乾燥させることによって、基板上の塗布膜に塗布むらが発生することを防止できる。

【0020】特に、第 2 の発明に係る回転式基板処理装置においては、開閉部材の移動によって通気部の開放および閉塞ができるように形成されており、これによって、基板上の塗布膜に対して適当なタイミングで外気を供給して乾燥させることができる。

【0021】特に、第 3 の発明に係る回転式基板処理装置においては、蓋部材に設けられた孔または切り欠き部を通して外気が供給され、この外気によって基板上に均一に塗り広げられた塗布膜を乾燥させることができる。

【0022】特に、第 4 の発明に係る回転式基板処理装置においては、開閉部材が孔を開放する位置にあるときは、開閉部材が孔の上方を遮らないように構成されているため、蓋部材を基板支持部材上に被せ、回転動作を開始した後、この孔を通して基板の表面上に処理液を供給することが可能となる。

【0023】特に、第 5 の発明に係る回転式基板処理装置においては、磁石を用いて開閉部材を駆動させているため、開閉部材に直接接触して開閉部材を駆動する必要がない。したがって、簡単な構成で、高速で回転する蓋部材あるいは基板支持部材に取り付けられた開閉部材を駆動することができる。また、開閉部材と駆動手段との間で摺動部分が省略でき、これによって摺動部分からパーティクルが発生し、基板の汚染源となることが防止される。

【0024】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の第 1 の実施例による回転式基板処理装置の構成図である。図 1 において、回転式基板処理装置は、回転軸 2 を有するスピンモータ 1 と、回転軸 2 の上端に取り付けられた基板保持部 3 と、基板保持部 3 の上方において昇降可能に設けられた第 1 リング磁石 4 および第 2 リング磁石 5 とを備えている。なお、図示を省略しているが、基板保持部 3 の周囲には中空のカップが配置されている。

【0025】また、基板保持部3は、下蓋となる基板支持部材10上に、上蓋となる蓋部材20および排気孔開閉部材30を被せることによって基板を密閉空間内に保持する密閉容器構造に形成されている。基板支持部材10、蓋部材20および排気孔開閉部材30は、それぞれ以下のような構造に形成されている。

【0026】まず、基板支持部材10の構造について説明する。図2は、図1に示す回転式基板処理装置の断面図である。図2に示すように、基板支持部材10は、スピンドルモータ1の回転軸2に固定された円板状の底板11と、底板11の周縁部から上方に延びる周壁部12とを有する有底円筒形状に形成されており、底板11の内面中央には、基板100の裏面を吸引して保持するための真空チャック部13が形成されている。真空チャック部13に基板100が支持された状態で、基板支持部材10の周壁部12の上縁は基板100の上面よりも高くなるように形成されている。

【0027】次に、蓋部材20の構造について説明する。図3は、基板保持部3の分解構造図である。蓋部材20は、円板状の天板24と、天板24の周縁部から下方側に延びる側壁部21とから構成されている。側壁部21は、天板24の周縁部から下方に延びる周壁面に複数の切り欠き部を形成することによって、天板24の周縁に沿って均等に分散して配置されている。

【0028】さらに、図4は、図1中のA-A線断面図である。また、図5(a)は、図4中のB-B線断面図である。図4および図5(a)に示すように、側壁部21は、基板支持部材10の周壁部12よりも厚く形成されており、側壁部21の下方先端部は、基板支持部材10の周壁部12の上端に載置される載置面21aと、周壁部12の外周面に覆い被さる突出部21bとからなる段差状に形成されている。

【0029】このような構造により、再度図3に示すように、蓋部材20を基板支持部材10に被せた状態で、隣り合う側壁部21、21の間には排気口22が構成される。

【0030】また、図6は、図1に示す回転式基板処理装置の平面図である。図6に示すように、蓋部材20の天板24の中央には、給気孔23が形成されている。さらに、給気孔23の近傍には、この給気孔23の開放および閉塞動作を行うための給気孔開閉部40が形成されている。

【0031】図3および図6において、給気孔開閉部40は、蓋部材20の天板24上に固定された固定部41と、給気孔23を閉塞するための直方体形状を有する孔閉塞部材43と、固定部41と孔閉塞部材43とを連結し、孔閉塞部材43を固定部41の周りに回転させるための複数のリンク42とから構成されている。

【0032】孔閉塞部材43の下面の給気孔23に当接する部分には、パッキンが取り付けられている。また、

孔閉塞部材43の固定部材41と反対側には永久磁石44が取り付けられている。この永久磁石44は、第1リング磁石4から磁力を受けて孔閉塞部材43を移動させるための駆動力を得るために設けられている。なお、この永久磁石44の作用および動作については後述する。この孔閉塞部材43は、固定部41を中心にリング42が回転することにより、蓋部材20の天板24に設けられた給気孔23を閉塞する位置と、給気孔23の上方に離間して給気孔23を開放する位置とを移動することができる。

【0033】さらに、図3に示すように、蓋部材20の天板24の上面には、複数の付勢手段50が形成されている。付勢手段50は、排気孔開閉部材30が蓋部材20により形成される排気口22を常時閉塞するように、排気孔開閉部材30を鉛直下方に付勢するために設けられている。付勢手段50のピン53は、その下端が蓋部材20の天板24の上面に固定され、排気孔開閉部材30の上面を貫通して上方に延び、その上端に留め具51が設けられている。ばね52は、排気孔開閉部材30の上面と留め具51との間に設けられ、排気孔開閉部材30を蓋部材20側へ押圧する。

【0034】次に、排気孔開閉部材30の構造について説明する。図3において、排気孔開閉部材30の周壁面には、蓋部材20の側壁部21間に挿入される閉塞部31が形成されている。図5(b)は、図4中のC-C線断面図である。図4および図5(b)に示すように、排気孔開閉部材30が蓋部材20により構成される排気口22を閉塞した状態では、閉塞部31の内面側が蓋部材20の側壁部21、21間に嵌まり込み、外周面が蓋部材20の側壁部21、21のそれぞれの外周表面上に一部覆い被さるよう形成されている。この閉塞部31により、蓋部材20と基板支持部材10により構成される排気口22が閉塞される。

【0035】また、図6に示すように、排気孔開閉部材30の上面には円形の開口部35が形成されており、蓋部材20の上面に形成された給気孔開閉部40は、この開口部35の内部に配置されている。

【0036】さらに、排気孔開閉部材30の周縁部には、複数の永久磁石33が均等に分散して配置されている。この永久磁石33は、第2リング磁石5からの磁力の作用を受けて排気孔開閉部材30を上方に移動させる駆動力を生じさせるための設けられている。なお、永久磁石33の作用および動作については後述する。

【0037】ここで、給気孔23および排気口22が本発明の通気部を構成し、排気孔開閉部材30、給気孔開閉部40、第1リング磁石4および第2リング磁石5が本発明の開閉手段を構成する。

【0038】次に、上記のような構成を有する基板保持部3の動作について説明する。本実施例による回転式基板処理装置では、まず基板の表面に処理液を供給した

後、密閉空間内で基板を回転させることにより処理液を全面に塗り広げる。さらに、回転塗布の終期に、基板の回転を維持した状態で基板表面を外気に晒し、基板上の塗布膜を乾燥させるように動作する。

【0039】図2は、密閉空間内における基板100の回転塗布状態を示す断面図であり、図7は、基板100表面に外気を供給した状態を示す断面図である。また、図8は、回転塗布処理における基板の回転数変化と基板保持部3の給排気孔開閉状態を示す図である。

【0040】まず、図2および図8において、基板支持部材10の真空チャック部13上に基板100が配置され、吸引保持される。次に、基板100が静止した状態で、基板100の上方から処理液が供給される。さらに、基板支持部材10の上に蓋部材20および排気孔開閉部材30からなる上蓋が被せられる。

【0041】このとき、第1リング磁石4および第2リング磁石5は基板保持部3の上方に待機しており、蓋部材30の永久磁石33および給気孔開閉部40の永久磁石44に対して磁力の作用を及ぼさない。したがって、蓋部材20の給気孔23は給気孔開閉部材43によって閉塞されており、蓋部材20と基板支持部材10とによって構成される排気口22は排気孔開閉部材30によって閉塞されている。これにより、基板100は、基板支持部材10と上蓋とによって密閉空間内に保持されている。

【0042】その後、スピンドルモータ1（図1参照）が回転を開始して基板保持部3全体が回転する。そして、基板100上に供給された処理液は、回転による遠心力を受けて全面に塗り広げられる。この過程において、処理液中の溶剤が揮発し、基板保持部3の内部に充満する。

【0043】次に、図7および図8に示すように、回転塗布処理が進み、処理液が基板100の全面に塗り広げられた時点で、基板保持部3の内部へ外気の供給が行われる。

【0044】すなわち、第1リング磁石4および第2リング磁石5が下降し、それぞれ孔閉塞部材43の永久磁石44および排気孔開閉部材30の永久磁石33に近接する。

【0045】第1リング磁石4は、その内周面側と外周面側とで異なる極性を有するように着磁されている。一例として、内周面側がS極、外周面側がN極に設定されている。

【0046】これに対し、給気孔開閉部40の永久磁石44は、第1リング磁石4の内周面に対向する面側が第1リング磁石4の内周面側の極性と逆極性（N極）に着磁され、これと反対面側が第1リング磁石4の内周面側と同極性（S極）に着磁されている。

【0047】したがって、給気孔開閉部40では、第1リング磁石4が近接する際に永久磁石44が引き寄せられて給気孔開閉部材43が上方へ移動し、給気孔23を

開放する。

【0048】また、第2リング磁石5は、第1リング磁石4と同様に、内周面側と外周面側とで異なる極性に着磁されている。例えば、内周面側がS極、外周面側がN極に設定されている。これに対し、排気孔開閉部材30の永久磁石44は、第2リング磁石5の内周面に対向する面側が第2リング磁石5の内周面側の極性と逆極性（N極）に着磁されており、かつこれと反対側が第2リング磁石5の内周面と同極性（S極）に着磁されている。

【0049】このために、第2リング磁石5の下降により、排気孔開閉部材30の永久磁石33が第2リング磁石5からの磁力による吸引力を受けて、付勢手段50のばね52による押圧力に抗して引き寄せられ、排気孔開閉部材30が上方へ移動する。排気孔開閉部材30が上方へ移動すると、排気孔開閉部材30の閉塞部31によって覆われていた排気口22が開放される。

【0050】このように、第1リング磁石4および第2リング磁石5の下降により、蓋部材20の上面に形成された給気孔23が開放され、さらに蓋部材20の外周面に沿って形成された排気口22が開放される。しかも、この状態で基板保持部3はなお高速で回転動作を行っている。したがって、外気は、図7中の矢印Xで示すように、給気孔23から蓋部材20の内部に吸い込まれ、排気口22から蓋部材20の外方に向かって排出される。このような気流によって、基板100の表面上に塗り広げられた塗布膜が乾燥される。

【0051】この場合、基板100は回転状態にあるため、基板100表面上の塗布膜では、回転による遠心力と自らの表面張力とがつり合ってその表面が平坦となっている。したがって、この状態で外気が導入されると、処理液の塗布膜は平坦な表面形状を維持した状態で乾燥される。

【0052】その後、基板100の回転数を減少することによって、基板100の表面に均一な膜厚を有しかつ表面が平坦な塗布膜が形成される。このように、本実施例による回転式基板処理装置では、基板100を密閉空間内に保持した状態で処理液の回転塗布を行うことができる。したがって、高速で回転塗布を行っても、基板100の表面上で風切りを生じることがなく、風切りに起因する塗布むらを防止することができる。加えて、回転塗布処理の終期において、基板保持部3の内部に外気を供給することによって、基板100の全面に均一に塗り広げられた処理液の塗布膜表面を速やかに乾燥させることができる。しかも、乾燥時には、基板100を回転させながら塗布膜に遠心力を作用させ表面張力と均衡させることによって表面の平坦性を保持している。このような作用によって、基板100上の全面に均一な膜厚を有する塗布膜を形成することができる。

【0053】図9は、本発明の第2の実施例による回転

式基板処理装置の平面図であり、図10は、図9中のD-D線断面図である。第2の実施例による回転式基板処理装置は、第1の実施例の回転式基板処理装置に比べ、蓋部材20の上面中央に設けられた給気孔23の開閉機構が異なっている。したがって、ここでは、給気孔23の開閉機構についてのみ説明する。

【0054】図9において、給気孔開閉部60は、開閉プレート61を備える。開閉プレート61には、給気孔23よりも径の大きい開口部62が形成されている。開閉プレート61は蓋部材20の上面に配置されたガイド65によって蓋部材20の上面をスライド移動可能に取り付けられている。また、開閉プレート61の一端はばね66を介して固定部材67に取り付けられている。

【0055】開閉プレート61は、ばね66によって、常時、開口部62が給気孔23の上方からはずれた位置にあるように付勢されており、このために、給気孔23は閉塞された状態にある。

【0056】さらに、開口部62の両端には、それぞれ第1永久磁石63および第2永久磁石64が配置されている。この第1永久磁石63および第2永久磁石64は、開閉プレート61を移動させるための駆動力を得るために設けられている。

【0057】次に、給気孔開閉部60の動作について説明する。図10において、給気孔開閉部60は第1の実施例における第1リング磁石4によって駆動される。第1永久磁石63は、第1リング磁石4の内周面に対向する面側と開口部62に向く面側とで異なる極性に着磁されており、かつ第1リング磁石4の内周面に対向する面側の極性が第1リング磁石4の内周面の極性と逆となるように設定されている。また、第2永久磁石64では、第1永久磁石63と逆極性に着磁されている。このため、第1リング磁石4が近接すると、第1永久磁石63は第1リング磁石4との間に引力が生じて引き寄せられ、一方、第2永久磁石64は第1リング磁石4との間で斥力が生じて反撥する。このような作用により、開閉プレート61は、第1永久磁石63が第1リング磁石4の内周面側に近接する方向に移動する。そして、開口部62が給気孔23の上方に移動し、給気孔23が開放される。

【0058】また、第1リング磁石4が上方の待機位置に移動すると、開閉プレート61はばね66の弾性復元力により固定部材67の方向に引き戻され、開口部62が給気孔23の上方から外れた位置に移動し、給気孔23が閉塞される。

【0059】この給気孔開閉部60の構造では、給気孔23が開放されたときに、給気孔23の上方に何らの部材も存在しない。したがって、基板支持部材10上に上蓋を被せた状態で、開放された給気孔23を通して処理液を基板100の表面上に供給することができる。このような特徴を利用して、基板100を回転させながら処

理液を供給して回転塗布を行う処理シーケンスを設定することができる。

【0060】図11は、基板の回転数変化と給排気孔の開閉状態との関係を示す図である。図11において、処理液の供給工程では、第1リング磁石4を下降させて蓋部材20の給気孔23を開放しておく。そして、基板100の回転を開始し、給気孔23を通して基板100の表面上に処理液を滴下する。

【0061】その後、第1リング磁石4を上方の待機位置に移動し、開閉プレート61を元の位置に復帰させて給気孔23を閉塞し、基板100を高速で回転させて回転塗布処理を行う。

【0062】さらに、回転塗布処理の終期では、第1リング磁石4および第2リング磁石5を下降し、給気孔開閉部60を動作させて給気孔23を開放し、さらに排気孔開閉部材30を移動させて排気口22を開放する。なお、この排気孔開閉部材30の動作は、第1の実施例の場合と同様である。

【0063】このように、第2の実施例による回転式基板処理装置では、第1の実施例による回転式基板処理装置に対して、さらに、基板100を回転させながら処理液を塗布する処理が可能となる。

【0064】なお、上記第1および第2の実施例において、第1リング磁石4および第2リング磁石5はエアシリンダ等の駆動手段によって上下移動可能に構成されている。

【0065】また、第1リング磁石4および第2リング磁石5は、複数の棒状磁石をリング状に配置して構成してもよい。さらに、蓋部材20および排気孔開閉部材30の形状については、種々のものが適用可能である。例えば、図3において、蓋部材20の周壁に切欠きを設ける代わりに、円形の孔を複数個形成することによって排気口22に相当する排気孔を形成してもよい。

【0066】また、排気孔は基板支持部材10に設けてもよい。この場合、排気孔開閉部材30は、基板支持部材10側に設けてもよい。さらに、排気孔開閉部材30は一体的に形成されることなく、排気口22毎に個別に移動可能に設けてもよい。

【0067】さらに、排気孔開閉部材30は、付勢手段50によって、常時、排気口22を開放するように付勢され、かつ第2リング磁石5によって排気口22を閉塞するように構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による回転式基板処理装置の構成図である。

【図2】図1に示す回転式基板処理装置の断面図である。

【図3】図1に示す回転式基板処理装置の基板保持部の分解構造図である。

【図4】図1中のA-A線断面図である。

【図 5】図 4 中の B-B 線断面図および D-D 線断面図である。

【図 6】図 1 に示す回転式基板処理装置の平面図である。

【図 7】図 1 に示す回転式基板処理装置の動作状態を示す断面図である。

【図 8】第 1 の実施例における回転式基板処理装置の基板回転数変化と給排気孔開閉状態との関係を示す図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施例による回転式基板処理装置の平面図である。

【図 10】図 9 中の D-D 線断面図である。

【図 11】第 2 の実施例における回転式基板処理装置の基板回転数変化と給排気孔開閉状態との関係を示す図である。

【図 12】従来の回転式基板処理装置の断面図である。

【図 13】従来の他の回転式基板処理装置の断面図である。

【符号の説明】

1 スピンモータ

2 回転軸

3 基板保持部

4 第 1 リング磁石

* 5 第 2 リング磁石

10 基板支持部材

11 底板

12 周壁部

13 真空チャック部

20 蓋部材

21 側壁部

22 排気口

23 給気孔

10 30 排気孔開閉部材

31 閉塞部

33 永久磁石

40 給気孔開閉部

43 孔開閉部材

44 永久磁石

50 付勢手段

52 バネ

60 給気孔開閉部

61 開閉プレート

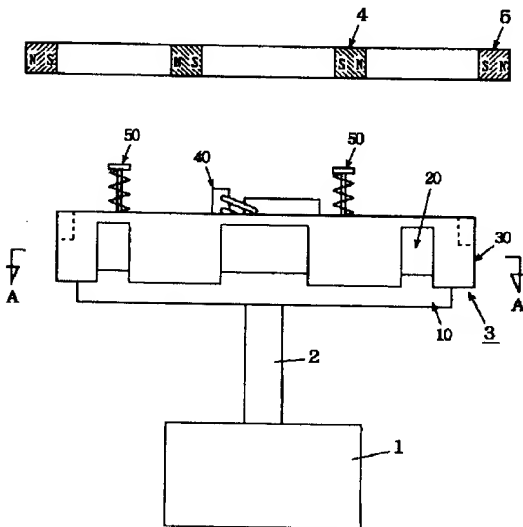
20 62 開口部

63 第 1 永久磁石

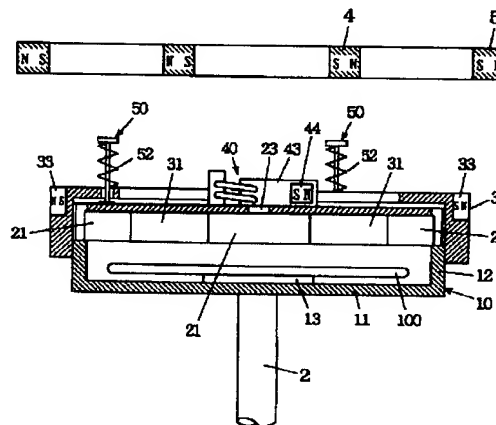
66 バネ

* 100 基板

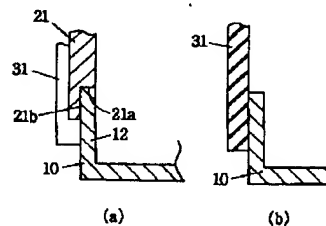
【図 1】



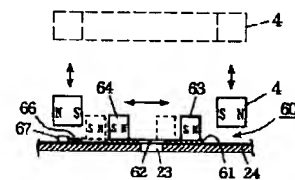
【図 2】



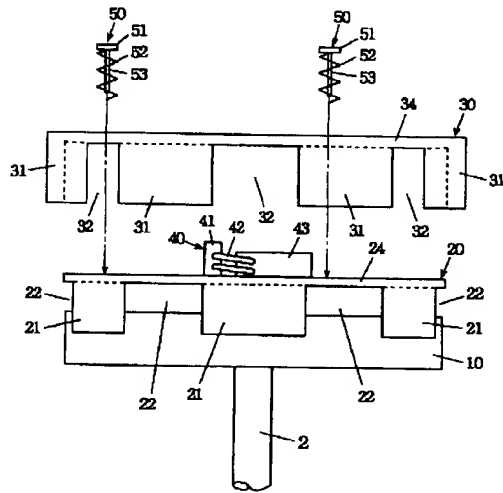
【図 5】



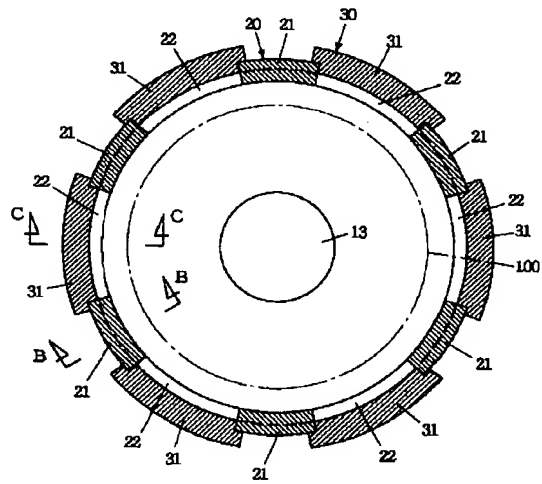
【図 10】



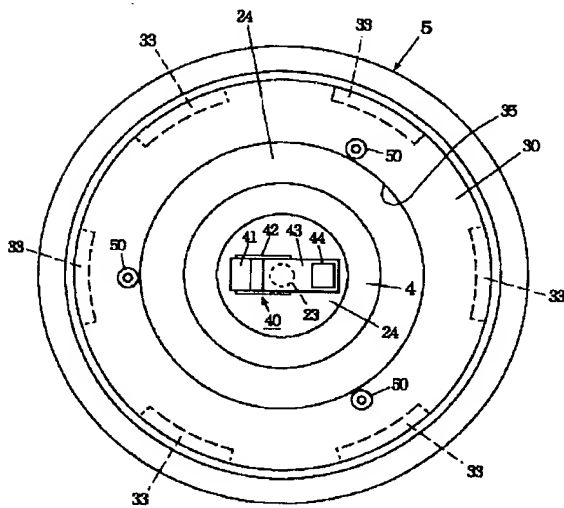
【図3】



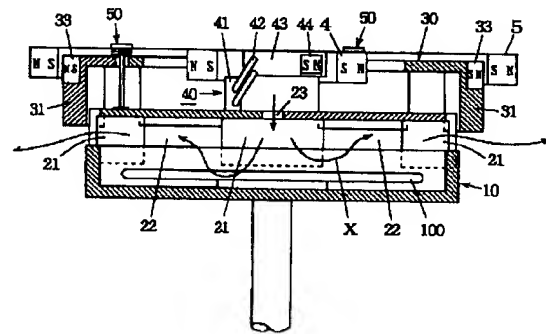
【図4】



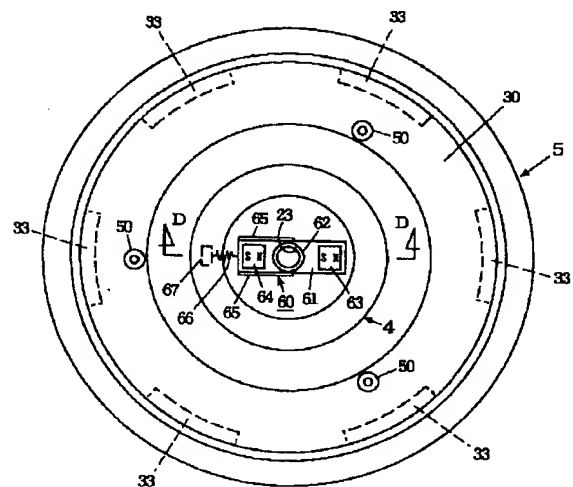
【図6】



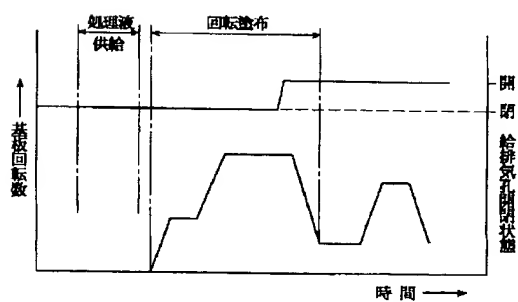
【図7】



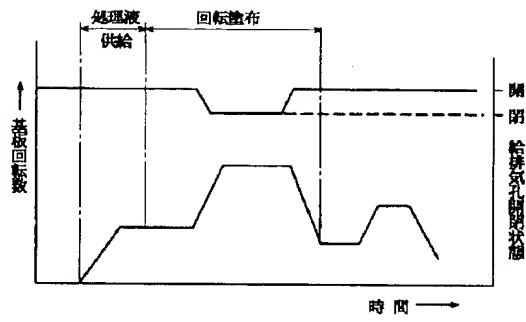
【図9】



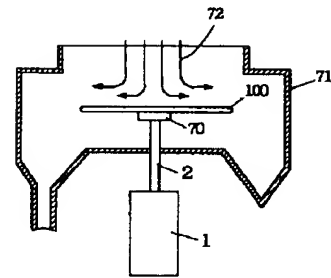
【図8】



【図11】



【図12】



【図13】

